

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО  
8573-8—  
2007

---

## СЖАТЫЙ ВОЗДУХ

Часть 8

### Методы определения массовой концентрации твердых частиц

ISO 8573-8:2004  
Compressed air — Part 8: Test methods for solid particle content  
by mass concentration  
(IDT)

Издание официальное

Б 3 8—2006/208



Москва  
Стандартинформ  
2007

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Общероссийской общественной организацией «Ассоциация инженеров по контролю микрозагрязнений» (АСИНКОМ) и ООО «ЭНСИ» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 184 «Обеспечение промышленной чистоты»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 июля 2007 г. № 177-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 8573-8:2004 «Сжатый воздух. Часть 8. Методы определения массовой концентрации твердых частиц» (ISO 8573-8:2004 «Compressed air — Part 8: Test methods for solid particle content by mass concentration»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении В

### 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартиформ, 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

II

## Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	1
4	Единицы и символы	1
5	Выбор метода	2
6	Методы отбора проб	2
7	Методы измерений	2
7.1	Общие положения	2
7.2	Контрольно-измерительное оборудование	2
7.3	Порядок измерений	3
7.4	Вычисление результатов	4
7.5	Определение максимального диаметра твердых частиц	4
8	Оценка результатов измерений	4
8.1	Стандартные условия	4
8.2	Влияние влажности	4
8.3	Влияние давления	4
8.4	Влияние температуры	4
8.5	Средние значения	5
9	Погрешность измерений	5
10	Протокол испытаний	5
10.1	Представление результатов	5
10.2	Форма представления результатов	5
	Приложение А (справочное) Пример протокола испытаний	6
	Приложение В (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам	7

## Введение

Серия международных стандартов по чистоте сжатого воздуха ИСО 8573 разработана Техническим комитетом ИСО/ТК 118 Compressors, pneumatic tools and pneumatic machines, Subcommittee SC 4, Quality of compressed air — Компрессоры, пневматические инструменты и пневматическое оборудование, подкомитетом ПК 4 «Качество сжатого воздуха».

В указанную серию входят следующие стандарты:

- ИСО 8573-1:2001 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты;
- ИСО 8573-2:1996 Сжатый воздух. Часть 2. Методы контроля содержания масел в виде аэрозолей;
- ИСО 8573-3:1999 Сжатый воздух. Часть 3. Методы контроля влажности;
- ИСО 8573-4:2001 Сжатый воздух. Часть 4. Методы контроля содержания твердых частиц;
- ИСО 8573-5:2001 Сжатый воздух. Часть 5. Методы контроля содержания паров масла и органических растворителей;
- ИСО 8573-6:2003 Сжатый воздух. Часть 6. Методы контроля загрязнения газами;
- ИСО 8573-7:2003 Сжатый воздух. Часть 7. Методы контроля загрязнения жизнеспособными микроорганизмами;
- ИСО 8573-8:2004 Сжатый воздух. Часть 8. Методы определения массовой концентрации твердых частиц;
- ИСО 8573-9:2004 Сжатый воздух. Часть 9. Методы контроля содержания воды в жидкой фазе.

## СЖАТЫЙ ВОЗДУХ

## Часть 8

## Методы определения массовой концентрации твердых частиц

Compressed air. Part 8. Test methods for solid particle content by mass concentration

Дата введения — 2007—09—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы определения массовой концентрации твердых частиц в сжатом воздухе при условии, что размер частиц не превышает заданных максимальных размеров, а также пределы применимости методов.

Стандарт предназначен для гармонизации методов определения загрязнения воздуха, в том числе методов отбора проб, требований к оценке результатов, ошибке измерений и оформлению результатов измерений чистоты воздуха, касающихся массовой концентрации твердых частиц.

Приведенные в настоящем стандарте методы измерений применяются для установления классов чистоты в соответствии с ИСО 8573-1 (определение счетной концентрации частиц — по ИСО 8573-4).

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ИСО 1219-1:1976 Гидравлические энергетические системы и компоненты. Графические символы и диаграммы сетей. Часть 1. Графические символы

ИСО 3857-1:1977 Компрессоры, пневматические инструменты и оборудование. Словарь. Часть 1. Основные положения

ИСО 5598:1985 Гидроприводы объемные, пневмоприводы и их компоненты. Словарь

ИСО 8573-1:2001 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты

ИСО 8573-2:1996 Сжатый воздух. Часть 2. Методы контроля содержания масел в виде аэрозолей

ИСО 8573-4:2001 Сжатый воздух. Часть 4. Методы контроля содержания твердых частиц

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, приведенные в ИСО 3857-1, ИСО 5598, ИСО 8573-1 и ИСО 8573-4.

## 4 Единицы и символы

В настоящем стандарте используются следующие единицы измерения, включая не используемые в системе СИ:

1 бар = 100000 Па;

1 л = 0,001 м<sup>3</sup>;

бар(а) — для выражения абсолютного давления;

бар(э) — для выражения эффективного давления.

Графические символы, используемые в схеме на рисунке 1, приведены в ИСО 1219-1.

Издание официальное

1

## 5 Выбор метода

Гравиметрический метод используется для определения массовой концентрации загрязнений, однако если в сжатом воздухе присутствуют вода и масло, то их содержание должно быть уменьшено до минимально возможного уровня.

Рекомендуемые методы определения диаметра твердых частиц приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Методы определения диаметра твердых частиц

Наименование метода	Максимальный диаметр твердых частиц $d$ , мкм	Загрязнение жидкостями (водой и маслом), мг/м <sup>3</sup>
Микроскопический метод	$d \geq 0,5$	$\leq 20$
Метод разделения частиц по размеру	$0,1 \leq d \leq 40$	Не применяется

## 6 Методы отбора проб

Отбор проб следует проводить при рабочем или близком к рабочему давлении и постоянной скорости потока сжатого воздуха.

Выбор метода отбора проб зависит от реального уровня загрязнений и расхода сжатого воздуха. Методы отбора проб приведены в ИСО 8573-2 и ИСО 8573-4.

При отборе проб из части потока и наличии частиц большого размера могут возникать ошибки из-за гравитационных эффектов.

Проба сжатого воздуха может быть возвращена обратно в основной трубопровод или удалена в атмосферу. Параметры (давление, температура, скорость и т. д.) воздуха, используемого для отбора проб, должны находиться в диапазоне значений, установленном производителем контрольного оборудования. В методе В1 применяется отбор проб из всего потока главной магистрали с помощью Y-образного (вилкообразного) разветвителя.

## 7 Методы измерений

### 7.1 Общие положения

Контрольно-измерительные приборы и оборудование должны быть в исправном состоянии и прошедшими поверку. Следует обратить внимание на требования, предъявляемые к калибровке (поверке) приборов и оборудования в соответствии с инструкциями к ним.

Указанные методы отбора проб при наличии переносного оборудования могут быть применимы в любом месте системы сжатого воздуха, которое соответствует требованиям, предъявляемым к измерениям, и в котором имеются разъемы и запорные клапаны для соединения с системой сжатого воздуха.

Для обеспечения требуемой точности при определении концентрации твердых частиц гравиметрическим методом общее содержание водного и масляного аэрозолей в отбираемом сжатом воздухе должно быть менее 20 мг/м<sup>3</sup> для метода А и менее 5 мг/м<sup>3</sup> для методов В1 и В2.

Следует учитывать рекомендации производителя контрольного оборудования, касающиеся возможности его использования.

Гравиметрический метод заключается в выделении и взвешивании твердых частиц, находящихся в сжатом воздухе. Следует учитывать влияние температуры, давления, влажности, а также наличие загрязнений в сжатом воздухе.

### 7.2 Контрольно-измерительное оборудование

#### 7.2.1 Общие положения

Поток воздуха направляется к контрольному оборудованию через встроенные в систему клапаны, которые не должны увеличивать существующий уровень загрязнений (в чем следует убедиться предварительно).

Схема расположения контрольного оборудования для гравиметрического метода приведена на рисунке 1.

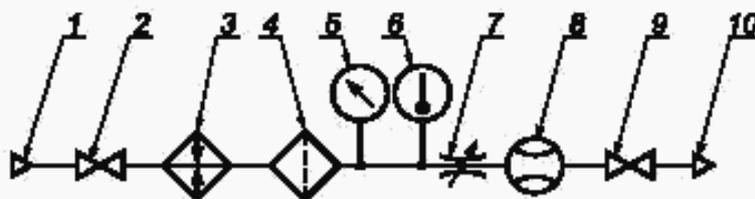
П р и м е ч а н и е — Номера в скобках, приведенные в подзаголовках, соответствуют номерам на рисунке 1.

Обозначения графических символов приведены в ИСО 1219-1.

**7.2.2 Держатель мембраны (4)**

Мембрана должна быть изготовлена из гидрофобного высокоэффективного материала.

Примечание — Описание типичной мембраны и ее держателя приведено в ИСО 8573-2.



1 — место отбора пробы; 2 — запорный клапан; 3 — нагреватель (при необходимости); 4 — мембранный фильтр; 5 — манометр; 6 — датчик температуры; 7 — вентиль регулирования расхода; 8 — расходомер воздуха; 9 — запорный клапан; 10 — выход воздуха

Рисунок 1 — Схема подключения контрольно-измерительного оборудования для гравиметрического метода

**7.2.3 Вентиль регулирования расхода (7)**

Для точного регулирования расхода необходимо использовать вентиль с тонкой регулировкой.

**7.2.4 Манометр (5)**

Показания манометра следует записывать в течение всего процесса измерений.

Погрешность измерений давления должна быть не более  $\pm 2\%$ .

**7.2.5 Термометр (6)**

Показания термометра следует записывать в течение всего времени измерений.

Погрешность измерений давления должна быть не более  $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ .

**7.2.6 Расходомер воздуха (8)**

Значения расхода воздуха следует записывать в течение всего времени измерений.

Погрешность измерений давления должна быть не более  $\pm 5\%$ .

**7.2.7 Трубы, разъемы, запорные клапаны (2 и 9)**

Требования к трубам, разъемам и запорным клапанам — в соответствии с ИСО 8573-2.

**7.2.8 Нагреватель (3)**

Нагреватель может быть использован для уменьшения содержания жидкости (воды, масла) в отбираемом сжатом воздухе до значений, указанных в 7.1. Уменьшение содержания воды и масла нагреванием или уменьшением давления сжатого воздуха не влияет на содержание твердых частиц в отбираемом воздухе.

**7.3 Порядок измерений****7.3.1 Подготовка к измерениям**

Подготовка к измерениям — в соответствии с ИСО 8573-2. Масса сухой мембраны должна быть измерена до начала отбора пробы.

**7.3.2 Продолжительность измерений**

Оптимальная продолжительность отбора пробы сжатого воздуха может быть оценена после первого пробного измерения, выполняемого для определения ориентировочной концентрации твердых частиц.

Приблизительная продолжительность измерений  $t$ , мин, может быть получена из следующего неравенства:

$$\frac{m_{\min}}{c_{\text{plim}} q} < t < \frac{m_{\max}}{c_{\text{plim}} q} \quad (1)$$

где  $m_{\min}$  — минимальное требуемое содержание твердых частиц на мембране, мг;

$m_{\max}$  — максимально допустимое содержание твердых частиц на мембране, мг;

$c_{\text{plim}}$  — предполагаемое или максимально допустимое содержание твердых частиц в сжатом воздухе, мг/м<sup>3</sup>;

$q$  — расход сжатого воздуха через мембрану, м<sup>3</sup>/мин.

Масса твердых частиц, собранных на мембране, должна находиться в пределах  $1\text{ мг} \leq m \leq 5\text{ мг}$  на  $1\text{ см}^2$  поверхности мембраны.

### 7.3.3 Определение массовой концентрации твердых частиц

Если в сжатом воздухе отсутствуют загрязнения в виде жидкости (воды, масла), то массовая концентрация твердых частиц в каждой пробе определяется как разность между массой контрольной мембраны после и до отбора пробы, деленная на значения объема воздуха, прошедшего через мембрану. После отбора пробы воздуха и перед взвешиванием мембрану следует поместить в эксикатор с соответствующим осушителем, таким как, например, силикагель, на 10—15 мин или до тех пор, пока вес мембраны не стабилизируется.

Если в сжатом воздухе присутствуют загрязнения в виде жидкости (воды, масла), то они должны быть удалены после отбора пробы перед взвешиванием контрольной мембраны. Для этой цели мембрану следует поместить в эксикатор над серной кислотой на два часа. Затем мембрану следует поместить в химическую воронку на коническую стенку (фильтрат находится сверху мембраны), прижать к конической стенке стеклянной палочкой и обработать несколько раз небольшим количеством подходящего растворителя общим объемом от 10 до 15 мл для того, чтобы растворить и удалить масло. После чего мембрану следует выдержать в течение 2—3 мин при температуре от 20 °С до 30 °С и затем взвесить.

Другие методы удаления воды и масла с мембраны допустимы, если они не оказывают влияния на содержание твердых частиц на мембране после отбора пробы сжатого воздуха.

Погрешность измерения массы должна быть не более  $\pm 2\%$ .

### 7.4 Вычисление результатов

Результаты должны быть стабильными и воспроизводимыми. Форма их представления должна демонстрировать стабильность и воспроизводимость.

Массовая концентрация твердых частиц  $c_{\text{рп}}$ , мг/м<sup>3</sup>, для каждого измерения вычисляется по формуле

$$c_{\text{рп}} = \frac{m_n - m_0}{q_n t_n} \quad (2)$$

где  $m_0$  — масса мембраны перед отбором пробы, мг;

$m_n$  — масса мембраны после отбора пробы, мг;

$q_n$  — расход отобранного сжатого воздуха через мембрану, м<sup>3</sup>/мин;

$t_n$  — время отбора пробы, мин.

### 7.5 Определение максимального диаметра твердых частиц

Методы определения максимального размера твердых частиц (см. таблицу 1) — в соответствии с ИСО 8573-4.

## 8 Оценка результатов измерений

### 8.1 Стандартные условия

Стандартными условиями для пересчета массовой концентрации твердых частиц являются следующие:

- температура воздуха — 20 °С;
- давление воздуха — 1 бар(а);
- относительное давление водяного пара — 0 %.

### 8.2 Влияние влажности

Полученное значение массовой концентрации твердых частиц должно быть пересчитано и приведено к объему сухого воздуха в соответствии с данными парциального давления воздуха в точке отбора пробы. При нормальных условиях влияние влажности на объем может быть незначительным, и требование к его учету и расчету, как правило, можно пренебречь.

### 8.3 Влияние давления

Массовая концентрация твердых частиц должна быть пересчитана для приведения ее к стандартному давлению.

Массовая концентрация твердых частиц определяется прямо пропорционально значению отношения давления в системе к давлению в отобранной пробе.

### 8.4 Влияние температуры

Массовая концентрация твердых частиц должна быть пересчитана для приведения ее к стандартной температуре.

Температура может также влиять на результаты определения концентрации твердых частиц, если при этой температуре нарушаются стабильность частиц или условия эксплуатации контрольно-измерительного оборудования.

### 8.5 Средние значения

В зависимости от воспроизводимости метода, контрольно-измерительного оборудования и опыта сторон, участвующих в проведении испытаний, следует использовать среднее значение нескольких последовательных измерений в месте отбора пробы.

Среднюю массовую концентрацию твердых частиц  $c_p$ , мг/м<sup>3</sup>, следует вычислять по результатам не менее трех измерений по формуле

$$c_p = \frac{c_{p1}t_1 + c_{p2}t_2 + \dots + c_{pn}t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (3)$$

где  $c_{p1}, c_{p2}, \dots, c_{pn}$  — значения концентрации твердых частиц в пробах воздуха, мг/м<sup>3</sup>;  
 $t_1, t_2, \dots, t_n$  — значения времени отбора проб, мин.

## 9 Погрешность измерений

Погрешность измерений зависит от использованного оборудования и точности вычислений. Погрешность результатов измерений должна быть не более  $\pm 10\%$ .

## 10 Протокол испытаний

### 10.1 Представление результатов

Значения массовой концентрации и максимального диаметра твердых частиц в сжатом воздухе должны быть оформлены протоколом, позволяющим воспроизвести полученные результаты в соответствии с настоящим стандартом.

Следует указать любые факторы, например загрязнение маслом или наличие трубки для отбора пробы, которые при отборе пробы могли повлиять на результат измерения концентрации частиц.

### 10.2 Форма представления результатов

В протоколе испытаний, представляющем результаты измерений массовой концентрации твердых частиц, следует указывать:

а) подробное описание системы сжатого воздуха и условий ее функционирования, позволяющее определить правильность представленных результатов по массовой концентрации, включающее в себя:

- объемный расход воздуха,
- время отбора проб,
- давление,
- температуру,
- другие загрязнители (включая воду и масло);

б) описание места отбора пробы;

с) описание использованной системы отбора пробы и измерений, включая материалы, оборудование и подробные данные по его калибровке (поверке);

д) фразу: «Определенная согласно ГОСТ Р ИСО 8573-8 массовая концентрация твердых частиц», после которой указываются:

- измеренные и средние значения, полученные в соответствии с разделом 8 и приведенные к стандартным условиям,

- измеренные и средние значения, полученные в соответствии с разделом 8 и приведенные к реальным условиям,

- концентрация твердых частиц, выраженная в мг/м<sup>3</sup>, для реальных и стандартных условий,

- давление и температура, при которых проводились измерения,

- значение погрешности измерений,

- дата проведения калибровки (поверки);

е) дату проведения отбора проб и измерений.

Пример протокола испытаний приведен в приложении А.

Приложение А  
(справочное)

## Пример протокола испытаний

## Массовая концентрация твердых частиц в сжатом воздухе

Общее описание системы сжатого воздуха, условий измерений, точки отбора проб \_\_\_\_\_

---



---



---

Метод измерений \_\_\_\_\_

Метод отбора проб \_\_\_\_\_

Список использованного контрольно-измерительного оборудования и даты соответствующих калибровок \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

Результаты определения массовой концентрации твердых частиц  
согласно ГОСТ Р ИСО 8573-8—2007

№ измерения	Дата и время измерения	Параметры сжатого воздуха			Максимальный диаметр твердых частиц, мкм	Массовая концентрация твердых частиц, мг/м <sup>3</sup>	
		Температура, °С	Давление, бар(э)	Полный объем пробы, м <sup>3</sup>		Реальные условия	Стандартные условия
1							
2							
3							
...							
...							
...							
...							
Среднее значение							
Составлен				Дата			
Утвержден				Дата			
Если результат находится за пределами заданного диапазона, то на его месте в таблице указывается «Не определено».							

**Приложение В**  
**(справочное)**

**Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации  
ссылочным международным стандартам**

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 1219-1:1976	—
ИСО 3857-1:1977	*
ИСО 5598:1985	ГОСТ 17752—81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения
ИСО 8573-1:2001	ГОСТ Р ИСО 8573-1—2005 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты
ИСО 8573-2:1996	ГОСТ Р ИСО 8573-2—2005 Сжатый воздух. Часть 2. Методы контроля содержания масел в виде аэрозолей
ИСО 8573-4:2001	ГОСТ Р ИСО 8573-4—2005 Сжатый воздух. Часть 4. Методы контроля содержания твердых частиц
<p>* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.</p>	

Ключевые слова: сжатый воздух, загрязнения, классы чистоты, твердые частицы, масла, вода, аэрозоли

---

Редактор *О.В. Гелемеева*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *Е.М. Капустина*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 16.08.2007. Подписано в печать 31.08.2007. Формат 60 × 84 ~~1/8~~. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 269 экз. Зак. 683.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тил. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.